

JAPANESE

[JP,2000-068430,A]

CLAIMS DETAILED DESCRIPTION TECHNICAL FIELD PRIOR ART EFFECT OF THE INVENTION
TECHNICAL PROBLEM MEANS DESCRIPTION OF DRAWINGS DRAWINGS

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The 1st surface A heat sink which has the 2nd surface of the opposite side of this 1st surface A semiconductor die which has two or more contact pads and has been arranged on the 1st surface of said heat sink Two or more conductive leads which turned a method edge of inside around this semiconductor die, respectively, and have been arranged Closure material which closes a way edge and a bond wire among two or more conductive bond wires which connect any one of said the contact pads to a method edge of the inside of any one of said lead, respectively, said heat sink, a semiconductor die, and a conductive lead It is the plastic molded type semiconductor device equipped with the above, and is characterized by forming in the surface of said heat sink electrodeposition and an insulating layer which carries out baking finish and changes in an epoxy resin system coating.

[Claim 2] A plastic molded type semiconductor device characterized by providing the following. The 1st surface which carries out baking finish and has electrodeposition and an insulating layer which changes for an epoxy resin system coating A heat sink which has the 2nd surface of the opposite side of this 1st surface which carries out baking finish and similarly has electrodeposition and an insulating layer which changes for an epoxy resin system coating, and has a die clamp face in that inside surrounded by periphery of the 1st surface in a lead back face again at a lead back face A semiconductor die which has two or more contact pads and has been arranged on a die clamp face of said heat sink Adhesion material for attaching said semiconductor die on a die clamp face of said heat sink, Two or more conductive leads put in order and supported on a lead back face of said heat sink in a method edge of inside, respectively, Two or more support bars with which a method edge of inside was combined on a lead back face of said heat sink, respectively, Closure material which closes a way edge, a support bar, and a bond wire among two or more conductive bond wires which connect any one of said the contact pads to a method edge of the inside of any one of said lead, respectively, said heat sink, a semiconductor die, and a conductive lead

[Claim 3] A plastic molded type semiconductor device according to claim 2 with which said closure material is characterized by closing a way edge, a support bar, and a bond wire, and exposing a field of the opposite side of a die clamp face of a heat sink among said heat sink, a semiconductor die, and a conductive lead.

[Claim 4] A plastic molded type semiconductor device according to claim 2 characterized by a support bar being combined on a lead back face of a heat sink by head where a projection formed on a lead back face of said said heat sink had penetrated a hole formed in said support bar, and this projection was crushed.

[Claim 5] A plastic molded type semiconductor device which it had the following, and a projection formed on a lead back face of said heat sink has penetrated a hole formed in said support bar, and is characterized by a support bar being combined on a lead back face of a heat sink by head where this projection was crushed. The 1st surface which carries out baking finish and has electrodeposition and an insulating layer which changes for an epoxy resin system coating A heat sink which has the 2nd surface of the opposite side of this 1st surface which carries out baking finish and similarly has electrodeposition and an insulating layer which changes for an epoxy resin system coating, and has a die clamp face in that inside surrounded by periphery of the 1st surface in a lead back face again at a lead back face A semiconductor die which has two or more contact pads and has been arranged on a die clamp face of said heat sink Adhesion material for attaching said semiconductor die on a die clamp face of said heat sink, Two or more conductive leads put in order and supported on a lead back face of said heat sink in a method edge of inside, respectively, Two or more support bars with which a method edge of inside was combined on a lead back face of said heat sink, respectively, Two or more conductive bond wires which connect any one of said the contact pads to a way edge among any one of said the leads, respectively, Closure material to which a way edge, a support bar, and a bond wire are closed, and a field of the opposite side of a die clamp face of a heat sink is exposed among said heat sink, a semiconductor die, and a conductive lead

[Claim 6] A plastic molded type semiconductor device according to claim 2 characterized by a support bar being combined with a lead back face of a heat sink by stud which a hole corresponding to said support bar top was formed [stud] on a lead back face of said heat sink, respectively, and these holes were penetrated [stud], and had a head crushed.

[Claim 7] A plastic molded type semiconductor device characterized by a support bar being combined with a lead back face of a heat sink by stud which it had [stud] the following, a hole corresponding to said lead back-face [of said heat sink] and support bar top was formed [stud], respectively, and these holes were penetrated [stud], and had a head crushed. The 1st surface which carries out baking finish and has electrodeposition and an insulating layer which changes for an epoxy resin system coating A heat sink which has the 2nd surface of the opposite side of this 1st surface which carries out baking finish and similarly has electrodeposition and an insulating layer which changes for an epoxy resin system coating, and has a die

clamp face in that inside surrounded by periphery of the 1st surface in a lead back face again at a lead back face A semiconductor die which has two or more contact pads and has been arranged on a die clamp face of said heat sink Adhesion material for attaching said semiconductor die on a die clamp face of said heat sink, Two or more conductive leads put in order and supported on a lead back face of said heat sink in a method edge of inside, respectively, Two or more support bars with which a method edge of inside was combined on a lead back face of said heat sink, respectively, Two or more conductive bond wires which connect any one of said the contact pads to a way edge among any one of said the leads, respectively, Closure material to which a way edge, a support bar, and a bond wire are closed, and a field of the opposite side of a die clamp face of a heat sink is exposed among said heat sink, a semiconductor die, and a conductive lead

[Claim 8] A plastic molded type semiconductor device characterized by providing the following. The 1st surface which carries out baking finish and has electrodeposition and an insulating layer which changes for an epoxy resin system coating A heat sink which has the 2nd surface of the opposite side of this 1st surface which carries out baking finish and similarly has electrodeposition and an insulating layer which changes for an epoxy resin system coating, and has a die clamp face in that inside surrounded by periphery of the 1st surface in a lead back face again at a lead back face A semiconductor die which has two or more contact pads and has been arranged on a die clamp face of said heat sink Adhesion material for attaching said semiconductor die on a die clamp face of said heat sink, Two or more conductive leads put in order and supported on a lead back face of said heat sink in a method edge of inside, respectively, Adhesion material for attaching said conductive lead on a lead back face of said heat sink, Closure material which closes a way edge, a support bar, and a bond wire among two or more conductive bond wires which connect any one of said the contact pads to a method edge of the inside of any one of said lead, respectively, said heat sink, a semiconductor die, and a conductive lead

[Claim 9] A plastic molded type semiconductor device according to claim 8 with which said closure material is characterized by closing a way edge, a support bar, and a bond wire, and exposing a field of the opposite side of a die clamp face of a heat sink among said heat sink, a semiconductor die, and a conductive lead.

[Claim 10] A plastic molded type semiconductor device characterized by providing the following. The 1st surface which carries out baking finish and has electrodeposition and an insulating layer which changes for an epoxy resin system coating A heat sink which has the 2nd surface of the opposite side of this 1st surface which carries out baking finish and similarly has electrodeposition and an insulating layer which changes for an epoxy resin system coating A diamond touch paddle arranged on the 1st surface of said heat sink A semiconductor die which has two or more contact pads and has been arranged on said diamond touch paddle, Adhesion material for attaching said semiconductor die on said diamond touch paddle, Two or more conductive leads which turned a method edge of inside to said semiconductor die, respectively, and have been arranged, Closure material which closes a way edge and a bond wire among two or more conductive bond wires which connect any one of said the contact pads to a method edge of the inside of any one of said lead, respectively, said heat sink, a diamond touch paddle, a semiconductor die, and a conductive lead

[Claim 11] A plastic molded type semiconductor device characterized by providing the following. The 1st surface which carries out baking finish and has electrodeposition and an insulating layer which changes for an epoxy resin system coating A heat sink which has the 2nd surface of the opposite side of this 1st surface which carries out baking finish and similarly has electrodeposition and an insulating layer which changes for an epoxy resin system coating A diamond touch paddle arranged on the 1st surface of said heat sink A semiconductor die which has two or more contact pads and has been arranged on said diamond touch paddle, Adhesion material for attaching said semiconductor die on said diamond touch paddle, Two or more conductive leads which turned a method edge of inside to said semiconductor die, respectively, and have been arranged, Two or more conductive bond wires which connect any one of said the contact pads to a way edge among any one of said the leads, respectively, Closure material to which a way edge and a bond wire are closed and a part of 2nd surface [at least] of a heat sink is exposed among said heat sink, a diamond touch paddle, a semiconductor die, and a conductive lead

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the structure of the semiconductor device containing the heat sink for radiating efficiently outside the heat which a plastic molded type semiconductor device, especially a semiconductor die generate.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the semiconductor device of the format which encloses the semiconductor die equipped with the integrated circuit into a plastic package, in order to plan efficient thermal emission from a semiconductor die, incorporating a metal heat sink in a package is performed. The semiconductor device which exposed a part of surface of a heat sink on the outside of a plastic package is indicated by the official report of JP,6-5746,A. On the 1st field, a heat sink supports a semiconductor die in the location distant from the external surface of a plastic package enough, and is exposing the 1st field and the 2nd field of the opposite side out of a plastic package. A lead is supported on the periphery of the 1st field of a heat sink, and it is combined with the adhesive tape of electric insulation between the heat sink and the lead. A heat sink is pasted up on two or more leads of the leadframe combined mutually with the adhesive tape of electric insulation in the manufacture process of a semiconductor device. Thus, after a semiconductor die is attached on the heat sink in the condition of having been supported by the leadframe and between the contact pad of this semiconductor die and the leads of a leadframe is subsequently connected with a conductive bond wire, molding of a plastic package is performed. A seal ring is prepared in the surroundings of a heat sink. A seal ring improves the inadequate seal nature between a metal heat sink and the closure material made of synthetic resin, and decreases penetration of the pollutant from the interface of a heat sink and closure material to the interior of a package. A flection is formed in a lead. This flection carries out induction of the spring action which makes the field of a mold mold cavity carry out the pressure welding of the outside surface of a heat sink during lock out of mold. This prevents formation of the weld flash of closure material on the exposure surface of a heat sink.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the above-mentioned conventional semiconductor device, since the adhesive tape of electric insulation is used for connection between a lead and a heat sink, there are the following troubles. Since the 1st has hygroscopicity with the comparatively expensive adhesives, it is that there is a possibility of being easy to make a pollutant permeating into the plastic package of a semiconductor device, and spoiling the reliability of a semiconductor device. The 2nd is needing the additional production process of heat hardening processing of adhesives and dry-cleaning processing of the bonding area of a lead. Generally, after attaching a heat sink in a leadframe, processing to which heat hardening of the adhesives of the adhesive tape of electric insulation is carried out is performed. At the production process of this heat hardening processing, the gas which occurs from adhesives serves as a pollutant, and adheres to the bond wire connection surface of a lead. This pollutant becomes the cause which causes the faulty connection of a bond wire. For this reason, processing which removes a pollutant by dry cleaning if needed is performed. In the connection production process of a bond wire, since adhesives may become soft with heat, and a lead sinks in an adhesives layer and escapes at the time of connection of a bond wire, the 3rd is becoming the cause which causes the faulty connection of a bond wire. The 4th has the comparatively expensive adhesive tape of electric insulation, and is the cause which pulls up the cost of a semiconductor device. Forming a seal ring in the surroundings of a heat sink, in order to improve the seal nature between a heat sink and closure material needs an additional production process and the excessive cost for it. In order to raise the seal nature of the outside surface of a heat sink, and the field of a mold mold cavity, forming a flection also needs an additional production process and the excessive cost for it for a lead. In addition, this is expensive although what is depended on alumina thermal spraying is conventionally known as a method of forming an electric insulation coat on the surface of a heat sink. Moreover, in exposing a part of surface of a heat sink from closure material, there is a possibility that the coat of the outcrop of a heat sink may be invaded and destroyed by plating liquid after the closure by closure material in the production process which carries out solder plating to the external lead which has extended from closure material. In order to prevent destruction of this alumina coat, there is a difficulty of requiring the additional production process which stretches masking tape or is removed. By therefore, adoption of the electric insulation means by which the new reliability between a leadframe and a heat sink of this invention is high It enables it to abandon use of the adhesive tape of electric insulation. The seal nature between a heat sink and closure material is improved without being based on formation of a seal ring. It is making to raise the seal nature of the outside surface of a heat sink, and the field of a mold mold cavity, without being based

on formation of the flection to a lead, to aim at improvement in the reliability of a semiconductor device by these, and to aim at reduction of cost into the technical problem.

[0004]

[Means for Solving the Problem] In this invention, baking finish is carried out and electrodeposition and an insulating layer which changes are formed in the surface of a heat sink of a plastic molded type semiconductor device for an epoxy resin system coating. This insulating layer does not have a possibility that it may be destroyed at a sheathing solder plating production process, even if it could form more cheaply than an insulating layer by the conventional alumina thermal spraying etc., and it has exposed from closure material, since adhesion with the surface of a base material of a heat sink is high. It is not necessary to make adhesive tape of expensive electric insulation, and a sheet of electric insulation intervene between a heat sink, and a semiconductor die and a conductive lead by formation of an insulating layer in a semiconductor device of format which supports a semiconductor die and a conductive lead on the surface of a heat sink. Therefore, a defect of adhesive tape of electric insulation or a sheet of electric insulation is improved. Also when using adhesive tape, it is not necessary to consider electric insulation. This insulating layer is the same epoxy resin system as closure resin generally used. For this reason, since seal nature between a heat sink and closure resin is improved, even if it omits formation of a seal ring to a heat sink, the reliability of a semiconductor device is not spoiled. Since the surface of metal mold eats into an insulating layer of a heat sink elastically when you need cementation to the outside surface of a heat sink, and a field of a mold mold cavity as in a semiconductor device of format of exposing a part of surface of a heat sink to the exterior of closure resin, seal nature between both improves and generating of weld flash is prevented.

[0005]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing. The perspective diagram and drawing 2 which drawing 1 cut the part which shows the semiconductor device 1 based on this invention, and were lacked are the cross section. It is equipped with the semiconductor die 2 on the heat sink 4 by the proper thermally conductive adhesives 3. Two or more leads 5 and a support bar 6 are arranged around the heat sink 4 the profile radial. Although the semiconductor device which has lead 5 in all four flanks was shown in drawing, four this inventions are applicable also to the semiconductor device which has lead 5 in few flanks. The lead 5 and the support bar 6 are supported on the heat sink 4. Since a heat sink is constituted, the base material of a heat sink 4 is chosen from various kinds of metals, such as copper known well conventionally, a copper alloy, aluminum, and an aluminium alloy. The insulating layer 7 is formed in the surface of a heat sink 4. This insulating layer 7 is formed by electrodepositing the coating of an epoxy resin system, and heating and baking it. Control of thickness is easy for electropainting and a paint film it is thin and precise and uniform is obtained. And the firm insulating layer 7 is obtained by printing. Tenetam from a viewpoint of cost and reliability - 20etam are suitable for the thickness of an insulating layer 7. In the example of illustration, a support bar 6 is arranged in four corners, and is combined on the heat sink 4 by the projection 23 in the inside portion. The bond wire 8 has connected each inside edge of lead 5 to the contact pad 9 with which it was chosen on the semiconductor die 2. The closure material 10 of an epoxy resin system encloses a heat sink 4, the semiconductor die 2, the bond wire 8, the inside portion of lead 5, and the support bar 6. A part of near side in which the semiconductor die 2 of a heat sink 4 is not attached is exposed to the exterior of the closure material 10.

[0006] The semiconductor device 1 shown in drawing 1 and drawing 2 is manufactured by the method explained below to a profile. Drawing 3 is the perspective diagram showing two or more leads 5, a support bar 6, the leadframe 11 that it has, and a heat sink 4. The lead 5 and the support bar 6 are held by the external ring 12 in the predetermined location. The hole 13 is formed in the inside portion of a support bar 6. Since a lead is constituted, a leadframe 11 is manufactured from various kinds of metals known well conventionally. A leadframe 11 is common and is manufactured by punching or etching from a desired metal plate. Although the external ring 12 of illustration and the configuration of opening 14 are squares mostly, any configurations and magnitude are also arbitrary and the configuration or magnitude is determined by the configuration or magnitude of the semiconductor die put on the interior.

[0007] A heat sink 4 carries out press forming of the thermally conductive good metal plates, such as aluminum, and is manufactured. A heat sink 4 is a square mostly and has the 1st surface 17 and the 2nd surface 18 of the opposite side. In the inside surrounded by the periphery of the 1st surface 17 in the lead back face 19 again at the lead back face 19, it has the die anchoring side 20. In the periphery of the 2nd surface 18, it has the exposure 22 of the opposite side of the die anchoring side 20 which upheaved the circumference side 21 of the opposite side of the lead back face 19 in parallel to the circumference side 21 to the inside surrounded by the circumference side 21 again. An exposure 22 contributes to exposing to the exterior of the closure material 10 and making stripping of the heat generated in the semiconductor die 2 carry out outside. On the lead back face 19, it is located in four corners of a heat sink 4, and the projection 23 is formed. The projection 23 is arranged so that it may agree in the hole 13 of the support bar 6 of a leadframe 11.

[0008] Drawing 4 shows the condition of having unified the leadframe 11 and the heat sink 4 and having constituted the leadframe assembly 24. Among the leads 5 of a leadframe 11, among a way portion and a support bar 6, a way portion is placed on the lead back face 19 of a heat sink 4, and the projection 23 of a heat sink 4 is inserted in the hole 13 of a support bar 6. And the crowning of projection 23 is crushed by punch, a leadframe 11 and a heat sink 4 unify, and the leadframe assembly 24 is formed. A heat sink 4 is supported on a leadframe 11 with four support bars 6. Since the insulating layer 7 is formed in the surface of a heat sink 4, it is not necessary to make the adhesive tape of electric insulation etc. intervene between

lead 5 and a heat sink 4. The insulation by the insulating layer 7 is trustworthier than what is depended on the adhesive tape of electric insulation partially stuck on a heat sink 4, and un-arranging [which a part of leads 5 short-circuit between heat sinks 4] is avoided.

[0009] Next, drawing 5 is referred to. The semiconductor die 2 is carried on the die anchoring side 20 of the heat sink 4 in the leadframe assembly 24. The semiconductor die 2 has the 1st surface 25 and the 2nd surface 26 of the opposite side. On the 1st surface 25, two or more contact pads 9 are formed. The 2nd surface 26 pastes up on the die anchoring side 20 of a heat sink 4 with the thermally conductive adhesives 3. The end of the conductive bond wire 8 is connected to any one of the contact pads 9 on the semiconductor die 2, and the other end is connected to any one of the leads 5 on a leadframe 11. Positive connection is obtained that it is [therefore] hard to move it at the time of connection of the bond wire 8 since the lead 5 is supported directly, without making adhesives etc. placed between lead back-face top 19 of a heat sink 4.

[0010] Next, drawing 6 is referred to. The leadframe assembly 24 carrying the semiconductor die 2 is arranged in the mold cavity 30 of the mold assembly 29 which has the two half-sections 27 and 28, and the two half-sections 27 and 28 are filled up with the closure material 10 in closing and the mold cavity 30. When the two half-sections 27 and 28 are closed, the pressure welding of the exposure 22 of a heat sink 4 is carried out to the inside of the mold cavity 30. At this time, the insulating layer 7 of a heat sink 4 gears to the inside and fitness of the mold cavity 30, and the high seal nature between both is obtained. By restoration of the closure material 10, among a heat sink 4, the semiconductor die 2, and the conductive lead 5, a way portion and the bond wire 8 are closed and a way portion is exposed outside outside a way portion and a support bar 6 outside the exposure 22 of a heat sink 4, and the conductive lead 5. The closure material 10 gets cold, if it solidifies, the mold assembly 29 will be opened wide and a semiconductor device 1 will be taken out. Then, the external ring 12 of a leadframe 11 is excised, each lead 5 and a support bar 6 become independent, and each lead 5 of a semiconductor device 1 is formed. The support bar 6 has not extended to the outside of the closure material 10. A way portion can be made crooked outside the lead 5 which extended to the outside of the closure material 10 if needed.

[0011] Other methods of a leadframe 11 and a heat sink 4 unifying and forming the leadframe assembly 24 in drawing 7 are shown. In this operation gestalt, a hole 31 is formed instead of forming a projection in a heat sink 4. And a stud 32 is inserted in this hole 31 and the hole 13 of a support bar 6, and a leadframe 11 and a heat sink 4 are unified by crushing the tip of a stud 32 by punch.

[0012] In other operation gestalten shown in drawing 8, the closure of the whole heat sink 4 is carried out into the closure material 10, and it has not exposed outside. Other structures are substantially [as the thing of a previous operation gestalt] the same.

[0013] In other operation gestalten of this invention shown in drawing 9 thru/or drawing 11, the adhesion material 33 is interposed between the lead back faces 19 of a heat sink 4 and leads 5 which have an insulating layer 7. A double faced adhesive tape can be used as adhesion material 33. In this case, since it is combined by the adhesion material 33, the projection 23 of the support bar 6 of a leadframe 11 or a heat sink 4 in a previous operation gestalt of a heat sink 4 and a leadframe 11 is unnecessary. It is not necessary to choose the quality of the material and the configuration of the adhesion material 33 in consideration of the electric insulation between a heat sink 4 and lead 5.

[0014] In other operation gestalten shown in drawing 12, the closure of the whole heat sink 4 is carried out into the closure material 10, and it has not exposed outside. Other structures are substantially [as the thing of the operation gestalt shown in drawing 9 thru/or drawing 11] the same.

[0015] In other operation gestalten of this invention shown in drawing 13 thru/or drawing 15, the diamond touch paddle 35 supported by the leadframe 11 at the tie rod 34 is formed. The semiconductor die 2 is carried through the adhesion material 36 on the diamond touch paddle 35, and the heat sink 4 is formed in the bottom of the diamond touch paddle 35. This heat sink 4 carries out an insulating layer 7, and is exposing the exposure 22 outside from the closure material 10. By a diagram, although the gap is prepared between the point of lead 5, and the 1st surface 17 of a heat sink 4, the point of lead 5 may touch the 1st surface 17 of a heat sink 4.

[0016] In other operation gestalten shown in drawing 16, the closure of the whole heat sink 4 is carried out into the closure material 10, and it has not exposed outside. Other structures are substantially [as the thing of the operation gestalt shown in drawing 13 thru/or drawing 15] the same.

[0017]

[Effect of the Invention] As mentioned above, in this invention, use of the adhesive tape with various problems of electric insulation can be abandoned by using the heat sink which carried out baking finish and was equipped with electrodeposition and the insulating layer which changes for the epoxy resin system coating. Also when using adhesive tape, it is not necessary to consider electric insulation. When some heat sinks are exposed from closure material, even if immersed in plating liquid, the insulating layer 7 of an outcrop is not destroyed. An insulating layer 7 has good seal nature with mold, and weld flash cannot generate it easily at the time of molding of closure material. Moreover, since association with the closure material of the same epoxy resin system is firm, an insulating layer can decrease penetration of the pollutant from an interface.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective diagram which cut and lacked the part which shows the semiconductor device based on this invention.

[Drawing 2] It is the rough cross section of the semiconductor device based on this invention.

[Drawing 3] It is the perspective diagram showing a leadframe and a heat sink.

[Drawing 4] It is the cross section of a leadframe assembly.

[Drawing 5] It is a cross section in the condition of having carried the semiconductor die in the leadframe assembly and having connected the bond wire to it.

[Drawing 6] It is the cross section showing the mold production process of closure material.

[Drawing 7] They are some expanded sectional views showing other formation methods of a leadframe assembly.

[Drawing 8] It is the rough cross section of the semiconductor device of other operation gestalten of this invention.

[Drawing 9] It is the perspective diagram which turned off and lacked some semiconductor devices of the operation gestalt of further others of this invention.

[Drawing 10] It is the rough cross section of the semiconductor device of the operation gestalt shown in drawing 9 .

[Drawing 11] It is the perspective diagram showing the leadframe and heat sink of a semiconductor device of the operation gestalt shown in drawing 9 .

[Drawing 12] It is the rough cross section of the semiconductor device of other operation gestalten of this invention.

[Drawing 13] It is the perspective diagram which turned off and lacked some semiconductor devices of the operation gestalt of further others of this invention.

[Drawing 14] It is the rough cross section of the semiconductor device of the operation gestalt shown in drawing 13 .

[Drawing 15] It is the perspective diagram showing the leadframe and heat sink of a semiconductor device of the operation gestalt shown in drawing 13 .

[Drawing 16] It is the rough cross section of the semiconductor device of other operation gestalten of this invention.

[Description of Notations]

- 1 Semiconductor Device
- 2 Semiconductor Die
- 3 Thermally Conductive Adhesives
- 4 Heat Sink
- 5 Lead
- 6 Support Bar
- 7 Insulating Layer
- 8 Bond Wire
- 9 Contact Pad
- 10 Closure Material
- 11 Leadframe
- 12 External Ring
- 13 Hole
- 14 Opening
- 17 1st Surface
- 18 2nd Surface
- 19 Lead Back Face
- 20 Die Anchoring Side
- 21 Circumference Side
- 22 Exposure
- 23 Projection
- 24 Leadframe Assembly
- 25 1st Surface
- 26 2nd Surface
- 27 Half-Section
- 28 Half-Section

29 Mold Assembly
30 Mold Cavity

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-68430

(P 2 0 0 0 - 6 8 4 3 0 A)

(43)公開日 平成12年3月3日(2000.3.3)

(51)Int. Cl. ⁷

H01L 23/373

23/29

識別記号

F I

H01L 23/36

ターマコード (参考)

M 5F036

A

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全11頁)

(21)出願番号 特願平10-233326

(22)出願日 平成10年8月19日(1998.8.19)

(71)出願人 592165783

株式会社後藤製作所

横浜市西区北幸2丁目4番3号

(72)発明者 西 慎一

横浜市西区北幸2丁目4番3号 株式会社

後藤製作所内

(74)代理人 100078950

弁理士 大塚 忠

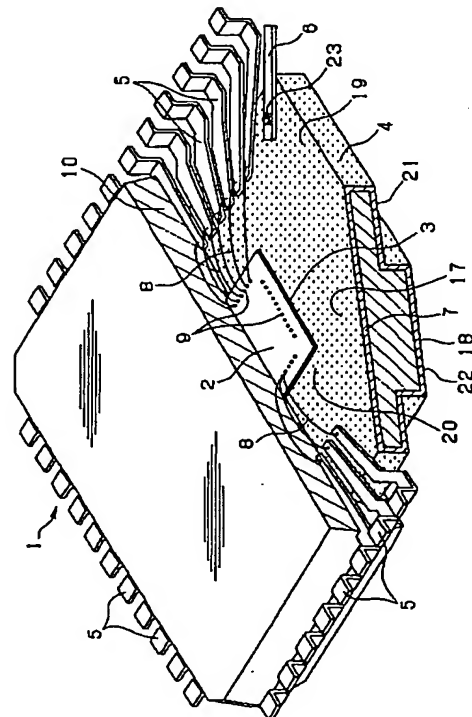
Fターム(参考) 5F036 AA01 BB08 BC05 BC22 BE01

(54)【発明の名称】 ヒートシンクを備えた樹脂封止型半導体装置

(57)【要約】

【課題】 リードフレームとヒートシンクとの間の新しい電気絶縁手段を提供し、ヒートシンクと封止物質との間のシール性及びヒートシンクの外側表面とモールドキャビティの面とのシール性を改善し、これらによって半導体装置の信頼性の向上とコストの低減を図る。

【解決手段】 樹脂封止型半導体装置1のヒートシンク4の表面に、エポキシ樹脂系塗料を電着、焼付け塗装して成る絶縁層7を形成する。この絶縁層7は、比較的安価に形成でき、ヒートシンク4の基材との密着性が高いので、封止物質10から露出しても外装半田メッキ工程で破壊されない。絶縁層7により、ヒートシンク4と半導体ダイ2、導電性リード5との間への電気絶縁性接着テープの介在を省略でき、その欠点が改善される。ヒートシンク4と封止樹脂10との間のシール性が向上して装置の信頼性が高まり、ヒートシンク4とモールドキャビティと接合面のシール性が向上して樹脂バリの発生を減少させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 表面と、この第 1 表面の反対側の第 2 表面を有するヒートシンクと、

複数のコンタクトパッドを有し、前記ヒートシンクの第 1 表面上に配置された半導体ダイと、

この半導体ダイの周辺に夫々内方端を向けて配置された複数の導電性リードと、

夫々前記コンタクトパッドの何れか 1 つを前記リードの何れか 1 つの内方端へ接続する複数の導電性ボンドワイヤと、

前記ヒートシンクと、半導体ダイと、導電性リードの内方端と、ボンドワイヤとを封止する封止物質とを有する半導体装置において、

前記ヒートシンクの表面に、エポキシ樹脂系塗料を電着、焼付け塗装して成る絶縁層が形成されていることを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【請求項 2】 エポキシ樹脂系塗料を電着、焼付け塗装して成る絶縁層を有する第 1 表面と、この第 1 表面の反対側の同じくエポキシ樹脂系塗料を電着、焼付け塗装して成る絶縁層を有する第 2 表面とを有し、第 1 表面の周

辺部にはリード支持面を、またリード支持面に囲まれたその内側にはダイ取付面を有するヒートシンクと、

複数のコンタクトパッドを有し、前記ヒートシンクのダイ取付面上に配置された半導体ダイと、

前記半導体ダイを前記ヒートシンクのダイ取付面上に取り付けるための接着物質と、

夫々内方端において前記ヒートシンクのリード支持面上に並べて支持された複数の導電性リードと、

夫々内方端が前記ヒートシンクのリード支持面上に結合された複数のサポートバーと、

夫々前記コンタクトパッドの何れか 1 つを前記リードの何れか 1 つの内方端へ接続する複数の導電性ボンドワイヤと、

前記ヒートシンクと、半導体ダイと、導電性リードの内方端と、サポートバーと、ボンドワイヤとを封止する封止物質とを有することを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【請求項 3】 前記封止物質が、前記ヒートシンクと、半導体ダイと、導電性リードの内方端と、サポートバーと、ボンドワイヤとを封止し、ヒートシンクのダイ取付面の反対側の面を露出させることを特徴とする請求項 2 に記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項 4】 前記前記ヒートシンクのリード支持面上に形成された突起が、前記サポートバーに形成された孔を貫通しており、この突起の潰された頭部によって、サポートバーがヒートシンクのリード支持面上に結合されていることを特徴とする請求項 2 に記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項 5】 エポキシ樹脂系塗料を電着、焼付け塗装して成る絶縁層を有する第 1 表面と、この第 1 表面の反

対側の同じくエポキシ樹脂系塗料を電着、焼付け塗装して成る絶縁層を有する第 2 表面とを有し、第 1 表面の周辺部にはリード支持面を、またリード支持面に囲まれたその内側にはダイ取付面を有するヒートシンクと、

複数のコンタクトパッドを有し、前記ヒートシンクのダイ取付面上に配置された半導体ダイと、

前記半導体ダイを前記ヒートシンクのダイ取付面上に取り付けるための接着物質と、

夫々内方端において前記ヒートシンクのリード支持面上に並べて支持された複数の導電性リードと、

夫々内方端が前記ヒートシンクのリード支持面上に結合された複数のサポートバーと、

夫々前記コンタクトパッドの何れか 1 つを前記リードの何れか 1 つの内方端へ接続する複数の導電性ボンドワイヤと、

前記ヒートシンクと、半導体ダイと、導電性リードの内方端と、サポートバーと、ボンドワイヤとを封止し、ヒートシンクのダイ取付面の反対側の面を露出させる封止物質とを有し、

前記ヒートシンクのリード支持面上に形成された突起が、前記サポートバーに形成された孔を貫通しており、この突起の潰された頭部によって、サポートバーがヒートシンクのリード支持面上に結合されていることを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【請求項 6】 前記ヒートシンクのリード支持面上、前記サポートバーの上に夫々対応する孔が形成され、これらの孔を貫通して頭部を潰されたスタッドによってサポートバーがヒートシンクのリード支持面に結合されていることを特徴とする請求項 2 に記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項 7】 エポキシ樹脂系塗料を電着、焼付け塗装して成る絶縁層を有する第 1 表面と、この第 1 表面の反対側の同じくエポキシ樹脂系塗料を電着、焼付け塗装して成る絶縁層を有する第 2 表面とを有し、第 1 表面の周辺部にはリード支持面を、またリード支持面に囲まれたその内側にはダイ取付面を有するヒートシンクと、

複数のコンタクトパッドを有し、前記ヒートシンクのダイ取付面上に配置された半導体ダイと、

前記半導体ダイを前記ヒートシンクのダイ取付面上に取り付けるための接着物質と、

夫々内方端において前記ヒートシンクのリード支持面上に並べて支持された複数の導電性リードと、

夫々内方端が前記ヒートシンクのリード支持面上に結合された複数のサポートバーと、

夫々前記コンタクトパッドの何れか 1 つを前記リードの何れか 1 つの内方端へ接続する複数の導電性ボンドワイヤと、

前記ヒートシンクと、半導体ダイと、導電性リードの内方端と、サポートバーと、ボンドワイヤとを封止し、ヒートシンクのダイ取付面の反対側の面を露出させる封止

10

20

30

40

50

物質とを有し、

前記ヒートシンクのリード支持面の上及び前記サポートバーの上に夫々対応する孔が形成され、これらの孔を貫通して頭部を潰されたスタッドによってサポートバーがヒートシンクのリード支持面に結合されていることを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【請求項 8】 エポキシ樹脂系塗料を電着、焼付け塗装して成る絶縁層を有する第 1 表面と、この第 1 表面の反対側の同じくエポキシ樹脂系塗料を電着、焼付け塗装して成る絶縁層を有する第 2 表面とを有し、第 1 表面の周辺部にはリード支持面を、またリード支持面に囲まれたその内側にはダイ取付面を有するヒートシンクと、複数のコンタクトパッドを有し、前記ヒートシンクのダイ取付面上に配置された半導体ダイと、前記半導体ダイを前記ヒートシンクのダイ取付面上に取り付けるための接着物質と、夫々内方端において前記ヒートシンクのリード支持面の上に並べて支持された複数の導電性リードと、前記導電性リードを前記ヒートシンクのリード支持面の上に取り付けるための接着物質と、夫々前記コンタクトパッドの何れか 1 つを前記リードの何れか 1 つの内方端へ接続する複数の導電性ボンドワイヤと、前記ヒートシンクと、半導体ダイと、導電性リードの内方端と、サポートバーと、ボンドワイヤとを封止する封止物質とを有することを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【請求項 9】 前記封止物質が、前記ヒートシンクと、半導体ダイと、導電性リードの内方端と、サポートバーと、ボンドワイヤとを封止し、ヒートシンクのダイ取付面の反対側の面を露出させることを特徴とする請求項 8 に記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項 1 0】 エポキシ樹脂系塗料を電着、焼付け塗装して成る絶縁層を有する第 1 表面と、この第 1 表面の反対側の同じくエポキシ樹脂系塗料を電着、焼付け塗装して成る絶縁層を有する第 2 表面とを有するヒートシンクと、前記ヒートシンクの第 1 表面上に配置されたダイアタッチパッドと、複数のコンタクトパッドを有し、前記ダイアタッチパッドの上に配置された半導体ダイと、前記半導体ダイを前記ダイアタッチパッドの上に取り付けるための接着物質と、夫々内方端を前記半導体ダイに向けて配置された複数の導電性リードと、夫々前記コンタクトパッドの何れか 1 つを前記リードの何れか 1 つの内方端へ接続する複数の導電性ボンドワイヤと、前記ヒートシンクと、ダイアタッチパッドと、半導体ダイと、導電性リードの内方端と、ボンドワイヤとを封止

する封止物質とを有することを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【請求項 1 1】 エポキシ樹脂系塗料を電着、焼付け塗装して成る絶縁層を有する第 1 表面と、この第 1 表面の反対側の同じくエポキシ樹脂系塗料を電着、焼付け塗装して成る絶縁層を有する第 2 表面とを有するヒートシンクと、前記ヒートシンクの第 1 表面上に配置されたダイアタッチパッドと、複数のコンタクトパッドを有し、前記ダイアタッチパッドの上に配置された半導体ダイと、前記半導体ダイを前記ダイアタッチパッドの上に取り付けるための接着物質と、夫々内方端を前記半導体ダイに向けて配置された複数の導電性リードと、夫々前記コンタクトパッドの何れか 1 つを前記リードの何れか 1 つの内方端へ接続する複数の導電性ボンドワイヤと、前記ヒートシンクと、ダイアタッチパッドと、半導体ダイと、導電性リードの内方端と、ボンドワイヤとを封止し、ヒートシンクの第 2 表面の少なくとも一部を露出させる封止物質とを有することを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】この発明は、樹脂封止型半導体装置、特に半導体ダイが発生する熱を外部に効率的に放散するためのヒートシンクを含む半導体装置の構造に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】集積回路を備えた半導体ダイをプラスチックパッケージの中に封入する形式の半導体装置においては、半導体ダイからの効率的な熱放出を図るために、パッケージ内に金属製のヒートシンクを組み込むことが行われている。特開平 6 - 5 7 4 6 号の公報には、ヒートシンクの表面の一部をプラスチックパッケージの外側へ露出させた半導体装置が記載されている。ヒートシンクは、第 1 の面上に半導体ダイをプラスチックパッケージの外側から十分離れた位置で支持し、第 1 の面と反対側の第 2 の面をプラスチックパッケージの外へ露出させている。リードは、ヒートシンクの第 1 の面の周辺部上に支持され、ヒートシンクとリードとの間は、電気絶縁性の接着テープによって結合されている。ヒートシンクは、半導体装置の製造過程において、相互に結合されているリードフレームの複数のリードに電気絶縁性の接着テープで接着される。このようにリードフレームに支持された状態のヒートシンクの上に半導体ダイが取り付けられ、次いでこの半導体ダイのコンタクトパッドとリードフレームのリードとの間が導電性ボンドワイヤで接続された後、プラスチックパッケージのモールドイングが

行われる。ヒートシンクの周りには、シールリングが設けられる。シールリングは、金属製のヒートシンクと合成樹脂製の封止物質との間の不十分なシール性を改善し、ヒートシンクと封止物質との界面からパッケージ内部への汚染物質の進入を減少させる。リードには屈曲部が形成される。この屈曲部は、モールドの閉塞中に、ヒートシンクの外側表面をモールドキャビティの面に圧接させるスプリング力を誘起する。これにより、ヒートシンクの露出表面への封止物質のバリの形成を防止する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の半導体装置においては、リードとヒートシンクとの接続のために電気絶縁性の接着テープを用いるので、以下のような問題点がある。その第1は、接着剤が比較的高い吸湿性を有するので、半導体装置のプラスチックパッケージ内に汚染物質を浸入させやすく、半導体装置の信頼性を損なう恐れがあることである。第2は、接着剤の加熱硬化処理と、リードのボンディングエリアのドライクリーニング処理という追加的の工程を必要とすることである。一般には、リードフレームにヒートシンクを取り付けた後で、電気絶縁性の接着テープの接着剤を加熱硬化させる処理が行われる。この、加熱硬化処理の工程で、接着剤から発生するガスが汚染物質となってリードのボンドワイヤ接続表面に付着する。この汚染物質はボンドワイヤの接続不良を引き起こす原因となる。このため、必要に応じて汚染物質をドライクリーニングにより除去する処理が行われる。第3は、ボンドワイヤの接続工程において、熱で接着剤が軟化することがあり、ボンドワイヤの接続時にリードが接着剤層内に沈み込んで逃げるので、ボンドワイヤの接続不良を引き起こす原因となることである。第4は、電気絶縁性の接着テープが比較的高価で、半導体装置のコストを引き上げる一因になっていることである。ヒートシンクと封止物質との間のシール性を改善するためにヒートシンクの周りにシールリングを形成することは、追加的の工程とそのための余分のコストを必要とする。ヒートシンクの外側表面とモールドキャビティの面とのシール性を向上させるためにリードに屈曲部を形成することも、追加的の工程とそのための余分のコストを必要とする。その他に、ヒートシンクの表面に電気絶縁被膜を形成する方法として、アルミナ溶射によるものが従来知られているが、これは高価である。またヒートシンクの表面の一部を封止物質から露出させる場合には、封止物質による封止後に、封止物質から延出している外部リードに半田メッキを行う工程において、ヒートシンクの露出部の被膜がメッキ液に侵されて破壊されるおそれがある。このアルミナ被膜の破壊を防止するために、保護テープを張ったり剥がしたりする追加的な工程を要する難点がある。従って、この発明は、リードフレームとヒートシンクとの間の新しい信頼性の高い電気

絶縁手段の採用により、電気絶縁性の接着テープの使用を廃することができるようになること、シールリングの形成によらずにヒートシンクと封止物質との間のシール性を改善すること、リードへの屈曲部の形成によらずにヒートシンクの外側表面とモールドキャビティの面とのシール性を向上させること、そして、これらによって半導体装置の信頼性の向上を図ること、及びコストの低減を図ることを課題としている。

【0004】

- 10 【課題を解決するための手段】本発明においては、樹脂封止型半導体装置のヒートシンクの表面に、エポキシ樹脂系塗料を電着、焼付け塗装して成る絶縁層を形成する。この絶縁層は、従来のアルミナ溶射による絶縁層などよりも安価に形成することができ、ヒートシンクの基材の表面との密着性が高いので、封止物質から露出している外装半田メッキ工程で破壊されるおそれがない。絶縁層の形成により、ヒートシンクの表面上に半導体ダイや導電性リードを支持する形式の半導体装置において、ヒートシンクと半導体ダイや導電性リードとの間に高価な電気絶縁性の接着テープや電気絶縁性のシートを介在させる必要がない。従って、電気絶縁性の接着テープや電気絶縁性のシートの欠点が改善される。接着テープを用いる場合にも、電気絶縁性に配慮する必要がない。この絶縁層は、一般に用いられる封止樹脂と同じエポキシ樹脂系である。このため、ヒートシンクと封止樹脂との間のシール性が改善されるから、ヒートシンクへのシールリングの形成を省略しても半導体装置の信頼性が損なわれない。ヒートシンクの表面の一部を封止樹脂の外部へ露出させる形式の半導体装置におけるように、ヒートシンクの外側表面とモールドキャビティの面との接合を必要とする場合に、金属製のモールドの表面がヒートシンクの絶縁層に弾性的に食い込むので、両者間のシール性が向上し、バリの発生が防止される。

【0005】

【発明の実施の形態】図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1は本発明に基づく半導体装置1を示す一部を切り欠いた斜視図、図2はその断面図である。半導体ダイ2が、適宜の熱伝導性接着剤3によりヒートシンク4の上に装着されている。複数のリード5とサポートバー6とが、ヒートシンク4の周辺に大略半径方向に配置されている。図には、4つの全ての側部にリード5を有する半導体装置を示したが、本発明は、4つより少ない側部にリード5を有する半導体装置にも適用可能である。リード5とサポートバー6は、ヒートシンク4上に支持されている。ヒートシンク4の基材は、ヒートシンクを構成するために従来よく知られている銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金等の各種の金属から選択される。ヒートシンク4の表面には、絶縁層7が形成されている。この絶縁層7は、エポキシ樹脂系の塗料を電着塗装し、加熱して焼付けることによって形成さ

れる。電着塗装は膜厚の制御が容易で、薄く緻密で均一な塗膜が得られる。そして、焼付けにより強固な絶縁層 7 が得られる。絶縁層 7 の厚さは、コストと信頼性の観点から、10 μ m ~ 20 μ m が適当である。図示の例においては、サポートバー 6 は、4 隅に配置され、内側部分において突起 2 3 でヒートシンク 4 上に結合されている。ボンドワイヤ 8 が、リード 5 の各々の内側端部を半導体ダイ 2 上の選択されたコンタクトパッド 9 へ接続している。エポキシ樹脂系の封止物質 1 0 が、ヒートシンク 4、半導体ダイ 2、ボンドワイヤ 8、リード 5 の内側部分、サポートバー 6 を取り囲んでいる。ヒートシンク 4 の半導体ダイ 2 が取り付けられていない側の側面の一部は封止物質 1 0 の外部に露出している。

【0006】図 1、図 2 に示した半導体装置 1 は、大略以下に説明する方法で製造される。図 3 は、複数のリード 5 とサポートバー 6 とを有するリードフレーム 1 1 と、ヒートシンク 4 とを示す斜視図である。リード 5 とサポートバー 6 は、外部環 1 2 により所定位置に保持されている。サポートバー 6 の内側部分には孔 1 3 が形成されている。リードフレーム 1 1 は、リードを構成するために従来よく知られている各種の金属から製作される。リードフレーム 1 1 は、平であって、所望の金属板から打ち抜き又はエッチングによって製作される。図示の外部環 1 2 と開口部 1 4 の形状はほぼ正方形であるが、どのような形状及び大きさも任意であり、その形状又は大きさは、内部に置かれる半導体ダイの形状又は大きさによって決定される。

【0007】ヒートシンク 4 は、アルミニウム等の熱伝導性の良好な金属板をプレス成形して製作される。ヒートシンク 4 は、ほぼ正方形で、第 1 の表面 1 7 とその反対側の第 2 の表面 1 8 とを有する。第 1 表面 1 7 の周辺部にはリード支持面 1 9 を、またリード支持面 1 9 に囲まれたその内側には、ダイ取付け面 2 0 を有する。第 2 表面 1 8 の周辺部には、リード支持面 1 9 の反対側の周辺面 2 1 を、また周辺面 2 1 に囲まれたその内側には、周辺面 2 1 に対して平行に隆起したダイ取付け面 2 0 の反対側の露出面 2 2 を有する。露出面 2 2 は、封止物質 1 0 の外部に露出して、半導体ダイ 2 に発生する熱を外部に放散させるのに貢献する。リード支持面 1 9 上には、ヒートシンク 4 の 4 隅部に位置して、突起 2 3 が形成されている。突起 2 3 は、リードフレーム 1 1 のサポートバー 6 の孔 1 3 に合致するように配置されている。

【0008】図 4 は、リードフレーム 1 1 とヒートシンク 4 とを一体化してリードフレーム組立体 2 4 を構成した状態を示す。リードフレーム 1 1 のリード 5 の内方部分とサポートバー 6 の内方部分は、ヒートシンク 4 のリード支持面 1 9 の上に置かれ、サポートバー 6 の孔 1 3 にヒートシンク 4 の突起 2 3 が挿入される。そして、突起 2 3 の頂部がパンチで押しつぶされ、リードフレーム 1 1 とヒートシンク 4 が一体化してリードフレーム組立

体 2 4 が形成される。ヒートシンク 4 は、4 つのサポートバー 6 によってリードフレーム 1 1 上に支持される。ヒートシンク 4 の表面には、絶縁層 7 が形成されているので、リード 5 とヒートシンク 4 との間に電気絶縁性の接着テープ等を介在させる必要がない。絶縁層 7 による絶縁は、ヒートシンク 4 上に部分的に貼着される電気絶縁性の接着テープによるものより確実であり、一部のリード 5 がヒートシンク 4 との間で短絡するような不都合が回避される。

【0009】次に図 5 を参照する。リードフレーム組立体 2 4 におけるヒートシンク 4 のダイ取付け面 2 0 上に半導体ダイ 2 が載せられる。半導体ダイ 2 は、第 1 表面 2 5 とその反対側の第 2 表面 2 6 とを有する。第 1 表面 2 5 の上には、複数のコンタクトパッド 9 が設けられている。第 2 表面 2 6 が、熱伝導性接着剤 3 により、ヒートシンク 4 のダイ取付け面 2 0 上に接着される。導電性ボンドワイヤ 8 の一端が半導体ダイ 2 上のコンタクトパッド 9 の何れか 1 つに接続され、他端がリードフレーム 1 1 上のリード 5 の何れか 1 つに接続される。リード 5 は、ヒートシンク 4 のリード支持面上 1 9 に、接着剤等を介在させることなく、直接支持されているから、ボンドワイヤ 8 の接続時に、移動しにくく、従って確実な接続が得られる。

【0010】次に図 6 を参照する。半導体ダイ 2 を搭載したリードフレーム組立体 2 4 を、2 つの半部 2 7、2 8 を有するモールド組立体 2 9 のモールドキャビティ 3 0 内に配置し、2 つの半部 2 7、2 8 を閉じ、モールドキャビティ 3 0 内に封止物質 1 0 を充填する。2 つの半部 2 7、2 8 を閉じたとき、ヒートシンク 4 の露出面 2 2 は、モールドキャビティ 3 0 の内面に圧接される。このときヒートシンク 4 の絶縁層 7 がモールドキャビティ 3 0 の内面と良好に噛み合い、両者間の高いシール性が得られる。封止物質 1 0 の充填により、ヒートシンク 4 と、半導体ダイ 2 と、導電性リード 5 の内方部分と、ボンドワイヤ 8 とを封止し、ヒートシンク 4 の露出面 2 2 と、導電性リード 5 の外方部分と、サポートバー 6 の外方部分とを外部に露出させる。封止物質 1 0 が冷えて、固化したら、モールド組立体 2 9 を開放し、半導体装置 1 を取り出す。その後、リードフレーム 1 1 の外部環 1 2 が切除され、各リード 5 とサポートバー 6 が独立し、半導体装置 1 の個々のリード 5 を形成する。サポートバー 6 は封止物質 1 0 の外側へ延出していない。必要に応じて、封止物質 1 0 の外側へ延出したリード 5 の外方部分を屈曲させることができる。

【0011】図 7 には、リードフレーム 1 1 とヒートシンク 4 とが一体化してリードフレーム組立体 2 4 を形成する他の方法を示す。この実施形態においては、ヒートシンク 4 に突起を形成する代わりに孔 3 1 を形成する。そして、この孔 3 1 とサポートバー 6 の孔 1 3 にスタッド 3 2 を挿入して、スタッド 3 2 の先端をパンチでつぶ

すことによりリードフレーム11とヒートシンク4を一体化する。

【0012】図8に示す他の実施形態においては、ヒートシンク4の全体が封止物質10の中に封止され、外部に露出していない。その他の構造は先の実施形態のものと実質的に同一である。

【0013】図9ないし図11に示す本発明の他の実施形態においては、絶縁層7を有するヒートシンク4のリード支持面19とリード5との間に接着物質33が介設されている。接着物質33としては、両面接着テープを用いることができる。この場合、ヒートシンク4とリードフレーム11とは接着物質33で結合されるから、先の実施形態におけるリードフレーム11のサポートバー6やヒートシンク4の突起23は不要である。接着物質33の材質及び形状は、ヒートシンク4とリード5との間の電気絶縁性を考慮して選択する必要がない。

【0014】図12に示す他の実施形態においては、ヒートシンク4の全体が封止物質10の中に封止され、外部に露出していない。その他の構造は図9ないし図11に示す実施形態のものと実質的に同一である。

【0015】図13ないし図15に示す本発明の他の実施形態においては、リードフレーム11に、タイバー34に支持されたダイアタッチパドル35が設けられている。ダイアタッチパドル35上に接着物質36を介して半導体ダイ2が搭載され、ダイアタッチパドル35の下にヒートシンク4が設けられている。このヒートシンク4は絶縁層7をし、露出面22を封止物質10から外部へ露出させている。図では、リード5の先端部とヒートシンク4の第1表面17との間に間隔が設けられているが、リード5の先端部が、ヒートシンク4の第1表面17に接触していてもよい。

【0016】図16に示す他の実施形態においては、ヒートシンク4の全体が封止物質10の中に封止され、外部に露出していない。その他の構造は図13ないし図15に示す実施形態のものと実質的に同一である。

【0017】

【発明の効果】以上のように、本発明においては、エポキシ樹脂系塗料を電着、焼付け塗装して成る絶縁層を備えたヒートシンクを用いることにより、種々の問題を持つ電気絶縁性の接着テープの使用を廃することができる。接着テープを用いる場合にも、電気絶縁性に配慮する必要がない。ヒートシンクの一部が封止物質から露出している場合に、メッキ液に浸漬されても露出部の絶縁層7が破壊されることがない。絶縁層7は、モールドとのシール性が良好で封止物質のモルディング時にバリが発生しにくい。また絶縁層は、同じエポキシ樹脂系の封止物質との結合が強固であるから、界面からの汚染物質の進入を減少させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に基づく半導体装置を示す一部を切り欠

いた斜視図である。

【図2】本発明に基づく半導体装置の概略的断面図である。

【図3】リードフレームとヒートシンクを示す斜視図である。

【図4】リードフレーム組立体の断面図である。

【図5】リードフレーム組立体に半導体ダイを搭載し、ボンドワイヤを接続した状態の断面図である。

【図6】封止物質の鋳型工程を示す断面図である。

【図7】リードフレーム組立体の他の形成方法を示す一部の拡大断面図である。

【図8】本発明の他の実施形態の半導体装置の概略的断面図である。

【図9】本発明のさらに他の実施形態の半導体装置の一部を切り欠いた斜視図である。

【図10】図9に示す実施形態の半導体装置の概略的断面図である。

【図11】図9に示す実施形態の半導体装置のリードフレームとヒートシンクを示す斜視図である。

【図12】本発明の他の実施形態の半導体装置の概略的断面図である。

【図13】本発明のさらに他の実施形態の半導体装置の一部を切り欠いた斜視図である。

【図14】図13に示す実施形態の半導体装置の概略的断面図である。

【図15】図13に示す実施形態の半導体装置のリードフレームとヒートシンクを示す斜視図である。

【図16】本発明の他の実施形態の半導体装置の概略的断面図である。

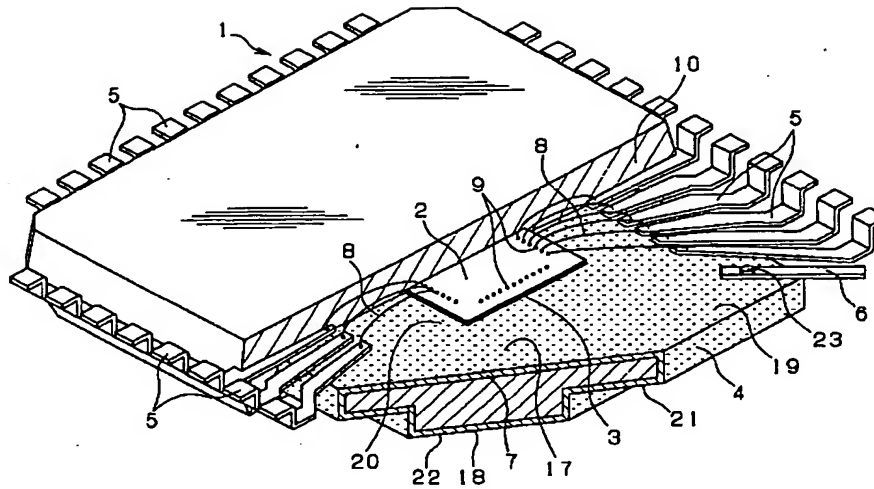
【符号の説明】

- 1 半導体装置
- 2 半導体ダイ
- 3 熱伝導性接着剤
- 4 ヒートシンク
- 5 リード
- 6 サポートバー
- 7 絶縁層
- 8 ボンドワイヤ
- 9 コンタクトパッド
- 10 封止物質
- 11 リードフレーム
- 12 外部環
- 13 孔
- 14 開口部
- 17 第1表面
- 18 第2表面
- 19 リード支持面
- 20 ダイ取付け面
- 21 周辺面
- 22 露出面

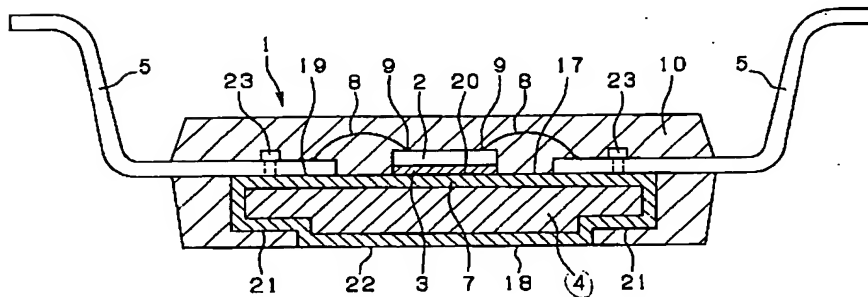
- 23 突起
24 リードフレーム組立体
25 第1表面
26 第2表面

- 27 半部
28 半部
29 モールド組立体
30 モールドキャビティ

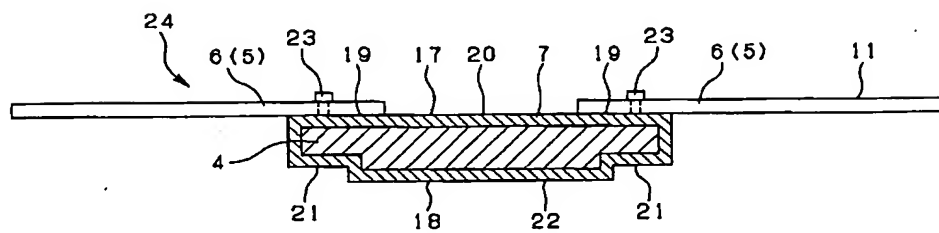
【図1】



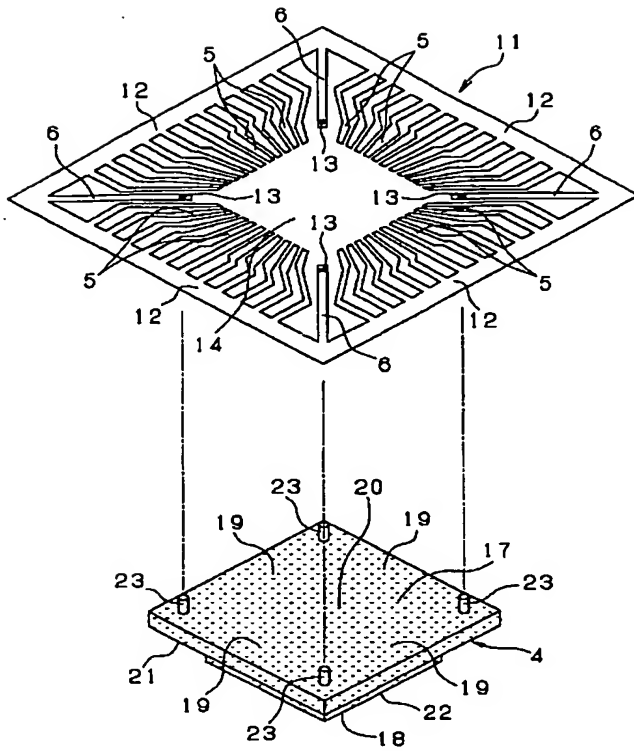
【図2】



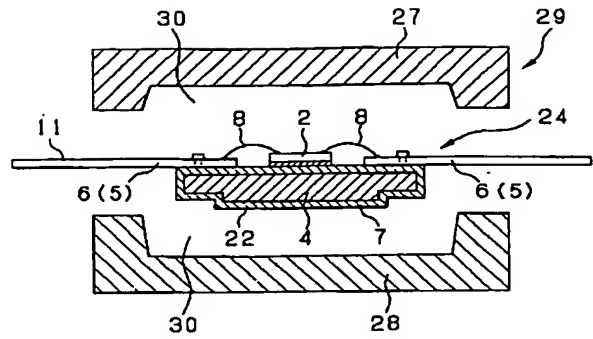
【図4】



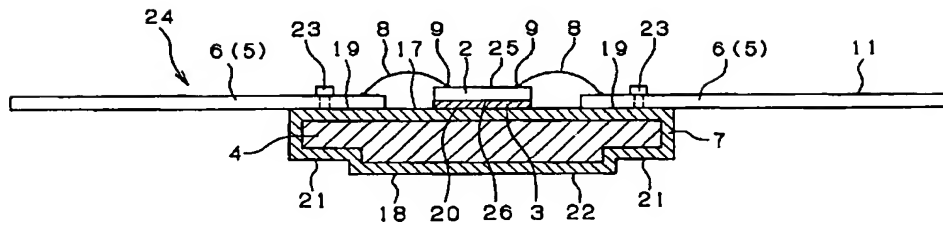
【図 3】



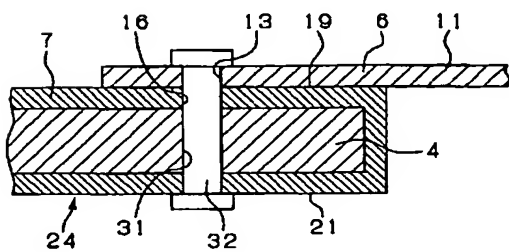
【図 6】



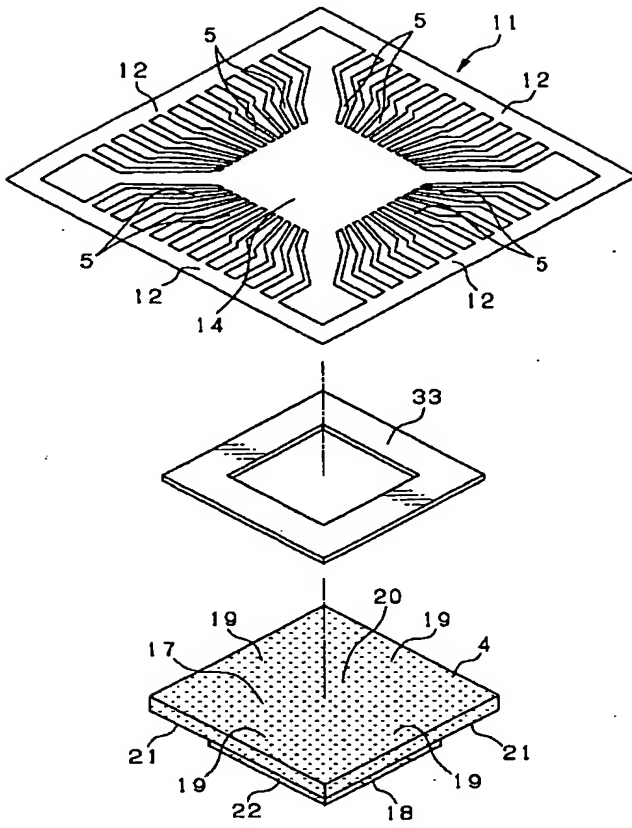
【図 5】



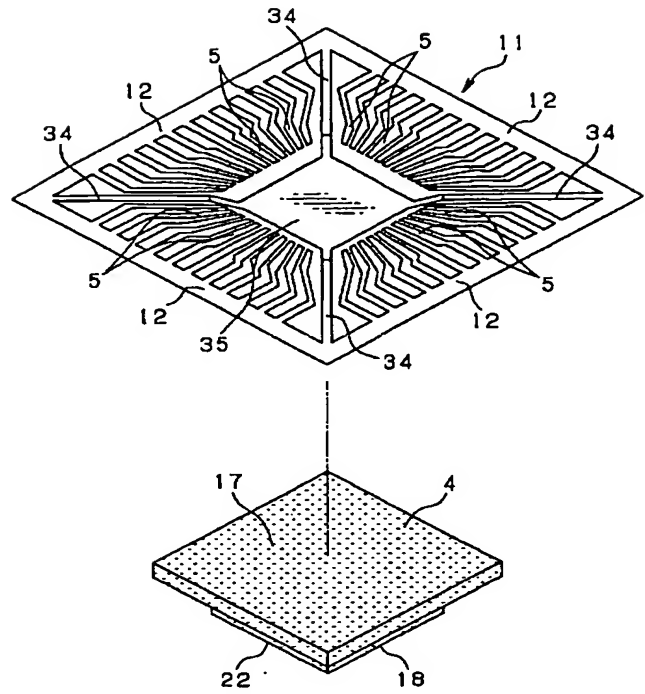
【図 7】



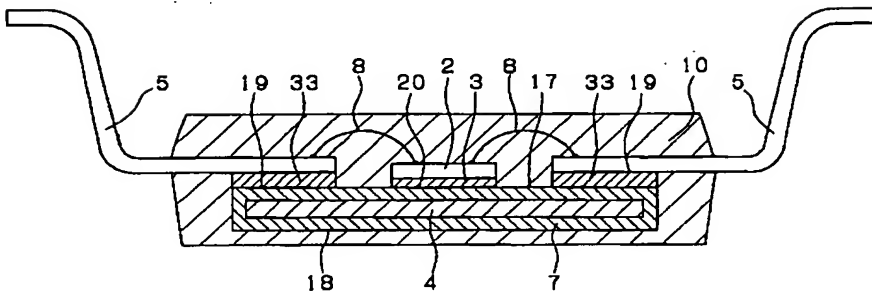
【図 11】



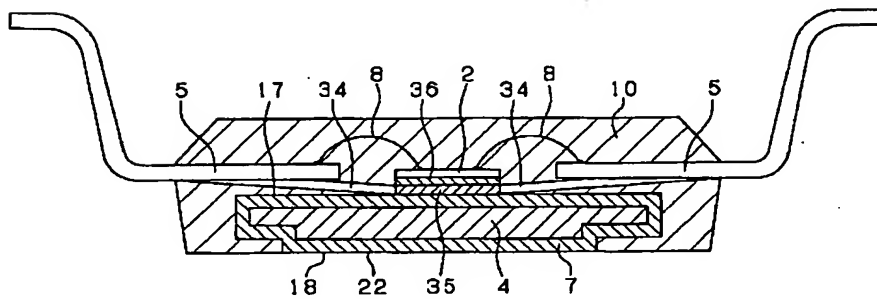
【図 15】



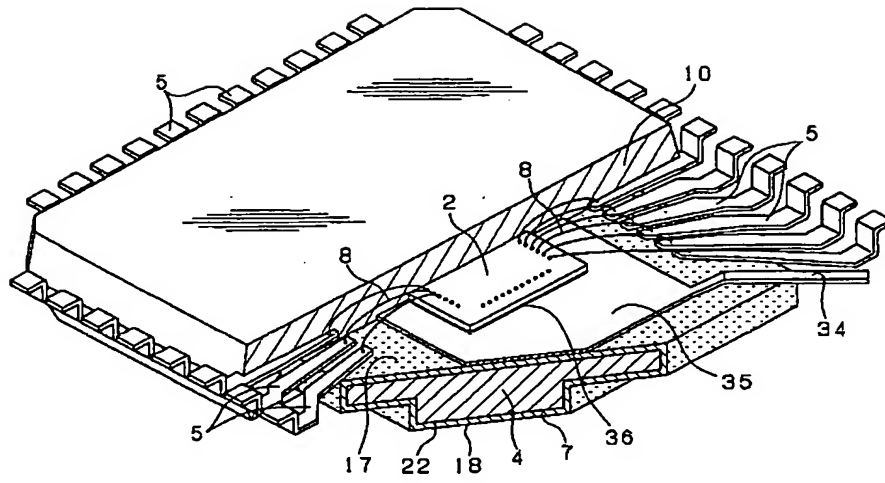
【図 12】



【図 14】



【図 1 3】



【図 1 6】

